



Aspects épidémiocliniques des manifestations thrombotiques au cours de la COVID-19 au sein des hôpitaux militaires de Libreville et d'Akanda, Gabon.

Epidemiology and clinical aspects of thrombotic manifestations during COVID-19 at the military hospitals of Libreville and Akanda, Gabon.

Y A IVALA MENDOME ^{(1)*}, A KINGA ^(1,2), Y TCHIKAYA THICKINSON ⁽³⁾, E G ANDEMEY LEYOUBOU ⁽¹⁾

- (1) Service Accueil des Urgences, Hôpital des Instructions des Armées d'Akanda, Gabon
(2) Service de Médecine, Centre Hospitalier Régional Amissa Bongo de Franceville, Gabon
(3) Service de Cardiologie, Hôpital des Instructions des Armées Omar Bongo Ondimba, Gabon

Soumis le 31 Janvier 2023
Accepté le 17 Avril 2023

RESUME

Introduction : Décrire les aspects épidémiocliniques des manifestations thrombotiques au cours de la COVID-19 au sein des hôpitaux militaires de Libreville et Akanda, Gabon. **Méthodes :** Nous avons mené une étude rétrospective et descriptive multicentrique d'une durée de 7 mois, du 01er septembre 2021 au 31 mars 2022, portant sur les patients admis dans les unités de réanimation des hôpitaux d'instruction des armées de Libreville (HIAOBO) et d'Akanda (HIAA), pour COVID-19 documentée ou suspectée. **Résultats :** Durant la période d'étude, 167 patients ont été admis pour infection à SARS-CoV-2, parmi lesquels, 18 ont présentés des manifestations thromboemboliques (10,8%). La moyenne d'âge était de 54,7±6,4 ans. Il y avait une large prédominance masculine avec un sexe ratio à 2. Nous avons noté 9 cas d'embolie pulmonaire (50%), 5 cas d'accidents vasculaires cérébraux ischémiques (28%), 1 cas de thrombose veineuse profonde de membre inférieur (6%), 1 cas de thrombose veineuse cérébrale (6%), 1 cas de thrombose de la veine mésentérique (6%) et 1 cas de thrombose de la veine porte (6%). Les D-dimères étaient élevés chez tous les patients. Les globules blancs étaient élevés (>10000/mm³) chez 12 patients (67%). Les plaquettes étaient inférieures à 150000/mm³ pour 6 patients (33%). Tous les patients avaient une pneumonie à SARS-CoV-2 et la moyenne d'atteinte des lésions pulmonaires était estimée à 45%. Neuf patients étaient décédés (50%) au cours de l'hospitalisation. **Conclusion :** L'infection par le SARS-CoV-2 constitue vraisemblablement une prédisposition à la survenue d'un événement thrombotique. L'incidence des manifestations thrombotiques chez les patients atteints de COVID-19 reste élevée, renforçant ainsi la prescription systématique d'une anticoagulation prophylactique.

Mots clés : COVID—19—D—dimère—Gabon—Thrombose.

ABSTRACT

Background: To describe the epidemio-clinical aspects of thrombotic manifestations during covid 19 in the military hospitals of Libreville and Akanda. **Methods:** We conducted a retrospective and descriptive multicenter study lasting 7 months, from September 01, 2021 to March 31, 2022, on patients admitted to intensive care units of military training hospitals in Libreville and Akanda, for documented or suspected COVID-19. **Results:** During the study period, 167 patients were admitted for SARS-CoV-2 infection, of which 18 presented thromboembolic manifestations (10.8%). The average age was 54.7±6.4 years. There was a large male predominance with a sex ratio of 2. We noted 9 cases of pulmonary embolism (50%), 5 cases of ischemic cerebrovascular accidents (28%), 1 case of deep vein thrombosis of the lower limb (6%), 1 case of cerebral venous thrombosis (6%), 1 case of mesenteric vein thrombosis (6%) and 1 case of portal vein thrombosis (6%). D-dimers were elevated in all patients. White blood cells were elevated (>10000/mm³) in 12 patients (67%). The platelets were below 150,000/mm³ for 6 patients (33%). All patients had SARS-CoV-2 pneumonia and the average lung lesion involvement was estimated at 45%. Nine patients died (50%) during hospitalization. **Conclusion:** SARS-CoV-2 infection is likely a predisposition to the occurrence of a thrombotic event. The incidence of thrombotic manifestations in patients with COVID-19 remains high, thus reinforcing the systematic prescription of prophylactic anticoagulation.

Keywords: COVID—19—D—Dimer—Gabon—Thrombosis.

INTRODUCTION

La COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) désigne la maladie provoquée par le nouveau coronavirus, le SARS-CoV-2, une souche qui a fait son apparition au mois de décembre 2019 à Wuhan en Chine [1]. Le 30 janvier 2020, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) déclarait que l'épidémie due au nouveau coronavirus constituait une urgence de sante publique de portée internationale, le plus haut niveau d'alarme de cette organisation. Le 11 mars 2020, l'augmentation rapide du nombre de cas en dehors de la Chine a conduit l'OMS à annoncer que la flambée pouvait être qualifiée de pandémie [2]. Au Gabon, depuis l'apparition du premier cas le 12 mars 2020, 47 602 cas testés

positifs et 304 décès ont été rapportés au 30 avril 2022 [3]. Des données publiées récemment montrent que la COVID-19 ne se manifeste pas seulement dans les formes graves par des atteintes respiratoires telles que la pneumonie, une insuffisance respiratoire ou un syn-

De l'Hôpital des Instructions des Armées d'Akanda, Akanda, Gabon

*Auteur correspondant :

Dr. Yannick Armand IVALA MENDOME

Adresse : Service Accueil des Urgences
Hôpital des Instructions des Armées d'Akanda
Akanda, Gabon

Téléphone : +241 07 70 11 093

E-mail : yazface@yahoo.fr

drome de détresse respiratoire aiguë (SDRA). La COVID-19 se caractérise de plus en plus par des atteintes diffuses touchant de nombreux tissus et organes, secondaires à une dysfonction endothéliale (endothélite) avec atteinte de la microcirculation. Il apparaît désormais qu'il s'agit d'une maladie de système avec état prothrombotique, à l'origine de complications thromboemboliques (embolie pulmonaire (EP), thrombose veineuse profonde (TVP), accident vasculaire cérébral (AVC), infarctus du myocarde (IDM)) dont la fréquence est en croissance [4]. Le but de ce travail était de décrire les aspects épidémiocliniques de la maladie thromboembolique (MTE) chez les patients atteints de la COVID-19 hospitalisés au sein des Unités de réanimation COVID-19 dans les hôpitaux militaires de Libreville et d'Akanda.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude rétrospective et descriptive multicentrique réalisée sur 7 mois du 01^{er} septembre 2021 au 31 mars 2022 au niveau des unités de réanimation COVID-19 des hôpitaux des instructions des armées de Libreville et d'Akanda. La population d'étude était constituée de tous les patients hospitalisés pour infection à SARS-CoV-2 avec événements thromboemboliques documentés. Nous avons inclus tous les patients admis aux Unités de réanimation COVID-19 ayant : un diagnostic présomptif de COVID-19 sur la base d'images de scanner thoracique évocatrices de pneumopathie à SARS-CoV-2 avec un test PCR (Réaction de polymérisation en chaîne) négatif avec événement thrombotique documenté ; un test PCR positif pour la COVID-19 avec événement thrombotique documenté ; tous les patients déclarés guéris SARS-CoV-2 s'inscrivant dans le cadre d'un covid-19 dit long et qui ont présenté un événement thrombotique. Nous avons exclu tous les patients hospitalisés pour COVID-19 et n'ayant pas un événement thromboembolique. Les événements thromboemboliques étaient : Embolies Pulmonaires (EP), Thromboses Veineuses Profondes (TVP), Accidents Vasculaires Cérébraux Ischémiques (AVCI), thrombose veineuse cérébrale, thrombose de la veine porte et thrombose de la veine mésentérique. Le diagnostic était retenu lorsqu'un examen d'imagerie spécifique révélait une thrombose. Le scanner cérébral avec injection avait permis de poser les diagnostics d'AVCI et thrombose veineuse cérébrale, l'angiogramme thoracique celui de l'EP, le scanner abdominal avec injection pour les diagnostics de thrombose de la veine porte et de la veine mésentérique et l'échographie doppler veineux pour le diagnostic de la TVP. Le recueil des données cliniques et paracliniques s'est fait à l'aide d'une fiche de recueil de données préétablie. L'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel STATA[®] 11. Les variables catégorielles étaient exprimées en pourcentages et les variables quantitatives en moyenne. L'autorisation de

l'étude a été obtenue des responsables des unités de prise en charge COVID-19 de l'institution. Les dispositions ont été prises pour que la mise en œuvre de l'étude garantisse la confidentialité.

Pour mener à bien cette étude, des définitions ont été fixées. La dyspnée est un inconfort, difficulté respiratoire survenant pour un niveau d'activité usuelle n'entraînant normalement aucune gêne. La définition de la détresse respiratoire aiguë repose sur 4 critères : une insuffisance respiratoire aiguë évoluant depuis une semaine ou moins ; une opacité bilatérale sur l'image thoracique ; pas d'arguments pour un œdème hydrostatique prédominant ; une hypoxémie. La thrombopénie décrit une baisse du nombre de thrombocytes ou plaquettes sanguines en dessous du seuil de 150000/mm³. L'hyperleucocytose est l'augmentation des globules blancs dans le sang au-dessus de 10000 cellules/mm³ de sang. La stratification du risque thrombotique a été définie selon les propositions rédigées par 2 groupes d'étude sur l'hémostase et la thrombose que sont le GIHP (Groupe d'Intérêt en Hémostase Périopératoire) et le GFHT (Groupe Français d'Etudes sur l'Hémostase et la Thrombose) sur la prévention de la maladie thromboembolique et les modalités du suivi biologique de l'hémostase chez les patients COVID 19 afin de déterminer le niveau de risque thromboembolique [5] : **risque faible** pour un IMC (indice de masse corporelle) < 30kg/m² sans facteur de risque (FDR) surajouté, et sans oxygénothérapie (O₂) ; **risque intermédiaire** pour un IMC < 30kg/m² sans FDR surajouté, avec O₂ ou oxygénation nasale à haut débit (ONHD) ou ventilation artificielle ou un IMC < 30kg/m² et FDR surajouté, avec ou sans O₂, sans recours à l'ONHD ou à la ventilation artificielle ; **risque élevé** pour un IMC < 30kg/m² et FDR surajouté chez un patient sous ONHD ou ventilation artificielle ou un IMC > 30kg/m² sans FDR, avec ou sans O₂ ; **risque très élevé** pour un IMC > 30kg/m² et FDR surajouté, le recours à un ECMO (Extracorporel membrane oxygénation) qui sont des techniques d'assistance extracorporelle réalisées en sauvetage pour améliorer l'oxygénation dans les formes les plus sévères du syndrome de détresse respiratoire aiguë, la présence d'une thrombose de cathéter itératives ou inhabituelles, la présence de syndrome inflammatoire marqué et ou hypercoagulabilité (par exemple : Fibrinogène > 8 G/L ou D-dimères > 2 mcg/ml). Les facteurs de risques majeurs étaient : cancer actif, antécédents personnels d'événement thromboembolique veineux.

RESULTATS

Au cours de notre étude nous avons inclus un total de 167 patients infectés par le SARS-CoV-2 hospitalisés, dont 18 présentaient un événement thromboembolique soit une incidence de 10,8%. L'âge moyen était de 54,7±6.4 ans avec des extrêmes de 33 et 82 ans. Les personnes âgées de moins de 65 ans représentaient

13 cas (72%) et ceux de 65 ans et plus représentaient 5 cas (28%). Parmi les 18 patients inclus dans l'étude, les hommes étaient les plus représentés avec 12 cas (67%) et les femmes 6 cas (33%) avec un sex-ratio à 2. Dans notre étude 10 patients (56%) présentaient au moins une comorbidité. Parmi les comorbidités, l'hypertension artérielle (HTA) était majoritaire avec 7 cas (39%), suivi du diabète 3 cas (17%). Cinq patients présentaient un antécédent de SARS-CoV-2 soit 28% (Tableau I).

Tableau I : Répartition des patients selon les antécédents

Antécédent et comorbidité	Effectif n=18	Proportion %
HTA	7	39
SARS—CoV—2	5	28
Diabète	3	18
AVC	2	11
Obésité	2	11
Cardiopathie	1	6
VIH	1	6
Thrombose	1	6
Néoplasie	1	6
Alitement	1	6

AVC: Accident vasculaire cérébral; HTA: Hypertension artérielle; VIH; Virus d'immunodéficience acquise

La dyspnée était le symptôme le plus fréquent à l'admission dans 61% des cas (Figure 1).

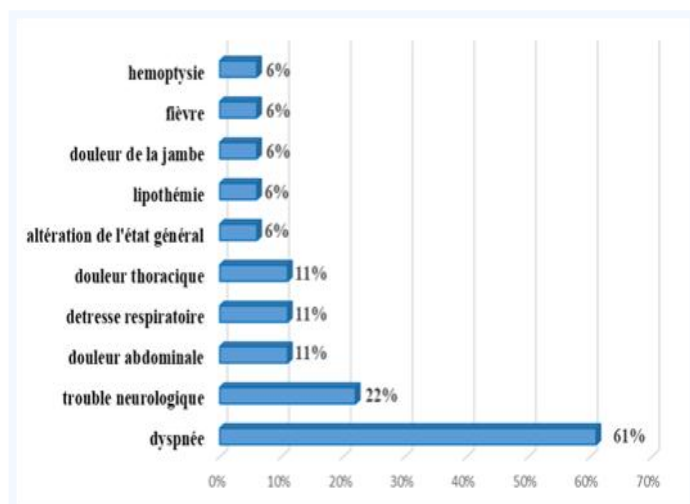


Figure 1 : Répartition des patients en fonction des symptômes à l'admission

La saturation moyenne en air ambiant était de 87% avec des extrêmes de 53 et 95%. La moitié de nos patients avaient une saturation <90 %, 5 cas avaient une saturation entre 90-93% et 4 cas, supérieure à 93%. La répartition des patients en fonction des anomalies biologiques est décrite dans le tableau II La totalité de nos patients avait des lésions pulmonaires au scanner thoracique évocatrices d'une pneumonie à SARS-CoV-2. La moyenne d'atteinte pulmonaire était de 45% (Figure 2). Le diagnostic de thrombose a été posé dans les premières 48h chez plus de la moitié des patients soit 61% des cas et 39 % après 48h. Dans la moitié (9 patients) des cas le risque d'avoir un événement thrombotique était très élevé, élevé chez 6 patients (33%) et intermédiaire chez 3 patients (17%). Les thromboses veineuses représentaient 13 cas (72%) et les thromboses artérielles 5 cas (28%). L'embolie pulmonaire était la plus représentée avec 9 cas (Figure 3). L'évolution au cours de l'hospitalisation a été marquée par 9 patients décédés (50%). Les causes de décès étaient : 03 cas de syndrome de détresse aigu, 03 cas de défaillance multiviscérale, 02 cas d'embolie pulmonaire et 01 cas de sepsis.

DISCUSSION

Nous rapportons dans notre étude un taux d'événement thromboembolique de 10,8%. Ce chiffre peut paraître faible comparé aux autres études. En effet, l'incidence des événements thromboemboliques peut varier d'une étude à une autre. Klok *et al* ont rapporté une incidence de complications thromboemboliques (à la fois artérielles et veineuses) de 31% chez des patients COVID-19 dans 3 hôpitaux néerlandais sur une cohorte de 184 patients [6]. De même Lodigiani *et al* à Milan et Fraisse *et al* en France ont retrouvé respectivement 21% et 40 % sur des cohortes respectives de 388 et 92 patients [7]. Néanmoins notre résultat se rapproche de celui de l'étude de Stoneham *et al au Québec*, étude rétrospective ayant retrouvée une incidence de 7,7% d'événements thromboemboliques sur un total de 274 patients COVID-19 [8]. Cette hétérogénéité pourrait s'expliquer par l'absence de mise en place d'un dépistage systématique de la maladie thromboembolique en particulier dans notre étude et aussi par le fait d'une utilisation systématique d'un traitement anticoagulant dès l'admission des patients. La recherche de la maladie thromboembolique se faisait lors de la survenue des signes cliniques en faveur. La maladie thromboembolique veineuse était la manifestation la plus représentée avec un taux de 72% (13 patients), ce qui est conforme aux données des autres séries [7]. L'embolie pulmonaire était la principale forme de thrombose dans notre étude. Cette présentation a été retrouvée dans la plupart des séries s'intéressant aux complications thromboemboliques au cours de la COVID-19 [8]. La fréquence accrue d'embolie pulmonaire est expliquée par la présence conjointe des facteurs de risque composant la triade de Virchow (stase en lien avec l'alitement et l'obésité, atteinte pa-

riétale due à l'inflammation endothéliale et l'hypercoagulabilité due au sepsis) fréquents au cours de la COVID-19, d'une part. D'autre part, par une activation endothéliale et une inflammation thrombogène.

Tableau II : Répartition des patients en fonction des anomalies biologiques

Anomalie biologique	Effectif n=18	Proportion %
Hyperleucocytose	12	67
Thrombopénie	6	33
D—dimères		
[500—1 000]	2	11
[1 000—5 000]	5	28
[5 000—10 000]	4	22
≥ 10 000	7	39
CRP (mg/L)		
< 10	3	17
10—100	7	39
> 100	8	44

CRP: Protéine C réactive

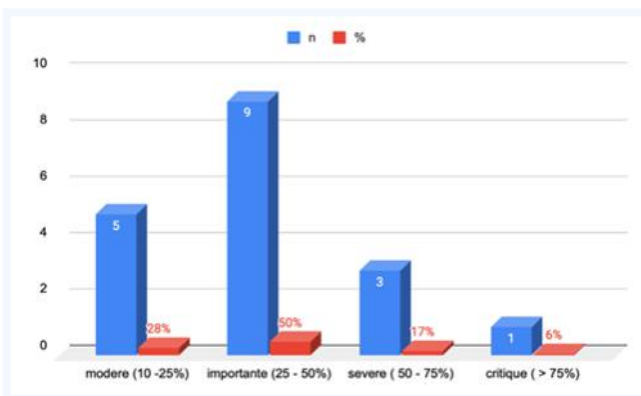


Figure 2 : Répartition des patients en fonction de la gravité de l'atteinte pulmonaire au scanner thoracique

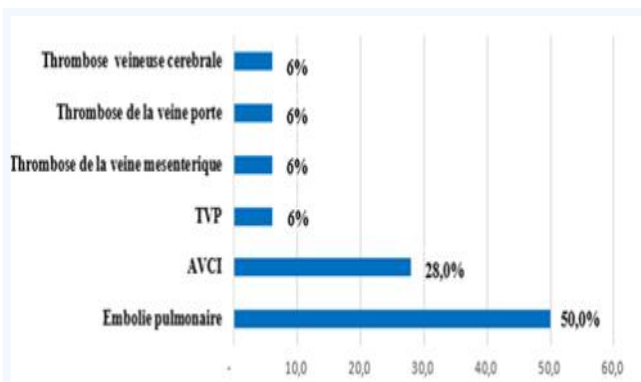


Figure 3 : Répartition des patients en fonction du type de thrombose

Les mécanismes potentiels associés à la thromboembolie dans la COVID-19 pourraient être une inflammation excessive, mais surtout une hypoxie, une immobilisation et une coagulation intravasculaire diffuse [9]. La thrombose veineuse profonde (TVP) dans notre étude n'a été retrouvée que chez 1 patient. D'autres études rapportent par ailleurs des taux plus élevés de l'ordre de 25% [10] et 46 % [11] mais il faut noter que dans ces études, le dépistage de la TVP par échographie doppler veineux des membres inférieurs était systématique chez les patients atteints de COVID-19. Nous avons également relevé la présence de thrombose veineuse mésentérique, veineuse portale et thrombose veineuse cérébrale (1 cas chacun). Ces types de thrombose sont également décrits dans la littérature [11]. La thrombose artérielle était moins fréquente [7] et a été retrouvée chez 5 patients. Elle concernait essentiellement l'AVC ischémique. L'ischémie artérielle est une complication potentiellement létale de la COVID-19. Outre l'incidence élevée d'événements thromboemboliques veineux dans les infections à SARS-CàV-2, les événements artériels y compris les AVC se sont avérés être associés à la maladie [12]. Dans l'étude italienne de Lodigiani et al qui s'intéressait aux complications thromboemboliques associées à la COVID-19, incluant 388 patients, l'AVC ischémique (AVCI) a été diagnostiqué chez 9 patients (2,5 %).

Un patient a développé à la fois un AVCI et une EP. Chez 6 (67 %) patients, l'AVC était le principal motif d'hospitalisation [7]. Dans l'étude hollandaise de Klok et al, parmi les 150 patients, 27 patients étaient hospitalisés en unité de soins intensifs pour une forme sévère de COVID-19 et ayant un événement / thromboembolique, 2 d'entre eux ont présenté un AVCI [13]. Dans l'étude française du CRICS TRIGGER-SEP Group, parmi les 184 patients de l'étude, 43 patients étaient hospitalisés en unité de soins intensifs pour une forme sévère de COVID-19 et ayant un événement thromboembolique, 3 d'entre eux (soit 1,6%) ont présenté un AVCI [14]. Dans notre étude, Les AVCI confirmés, par un scanner cérébral, étaient au nombre de 5, soit 28% de la population étudiée. Les autres causes de thrombose artérielle n'étaient pas systématiquement recherchées dans notre contexte ou sous évaluées notamment en ce qui concerne les cardiopathies.

Dans notre série, l'âge moyen était de 54,7±6,4 avec des extrêmes de 33 et 82 ans. La tranche d'âge supérieure ou égale à 65 ans représentait 27,8% (n=5) des cas. Nos patients étaient relativement plus jeunes comparés à d'autres études. Dans la série hollandaise de Klok et al, l'âge moyen a été de 64 ans [13]. Dans la série italienne de Lodigiani et al, l'âge moyen a été de 61ans [7]. La plupart des études publiées dans la littérature montre une prédominance masculine des événements thromboemboliques durant la COVID-19. Dans la série de Lodigiani et al, une nette prédominance masculine a été notée avec 80,3% d'hommes et 19,7% de femmes. Le sex-ratio était de 4 [7]. De même Klok

et al retrouvait 76% d'hommes avec un sex-ratio de 3 [13]. Notre série comportait 12 hommes (67%) et 6 femmes (33%) avec un sex-ratio à 2.

Dans une méta-analyse portant sur 32 articles, les comorbidités les plus fréquemment objectivées comme étant associées à un risque de développer une forme grave ou de décéder de l'infection à SARS-CoV-2 étaient : l'HTA, le diabète, les maladies cardiovasculaires et hépatiques, les maladies cérébrovasculaires, les maladies respiratoires, etc. [14]. Parmi toutes les pathologies signalées, c'est l'HTA qui a la prévalence la plus élevée [15]. Dans notre travail, l'HTA était majoritaire suivie du diabète. Nous avons également retrouvé un antécédent d'infection à SARS-CoV-2 chez 5 patients. Plusieurs études ont rapporté des cas d'événements thromboemboliques après des cas bénins ou après guérison d'une infection à SARS-CoV-2 [16]. Certains auteurs ont observé qu'une détérioration clinique pouvait se produire souvent tard dans l'infection à SARS-CoV-2 avec des PCR négatives et une guérison des premiers symptômes et que le risque de thrombose pouvait persister jusqu'à 6 semaines après l'infection aiguë [8]. Plus de la moitié de ces thromboses ont été diagnostiquées dans les 24-48h suivant l'admission et par conséquent non évitables par une thromboprophylaxie hospitalière. Cette observation a également été faite par Lodigiani *et al.* [7]. Nos résultats montrent que les complications thromboemboliques peuvent représenter une partie intégrante du tableau clinique de la COVID-19 et déjà être présentes au moment de l'admission initiale à l'hôpital. Cependant, leur incidence peut avoir été fortement sous-estimée en raison du faible nombre d'imageries spécifiques réalisées.

Les D-dimères étaient élevés pour tous les patients avec des extrêmes allant de 750 à plus de 10000ng/ml. L'élévation des D-dimères dans la COVID-19 fait partie des premières constatations biologiques qui suggèraient l'hypothèse d'une coagulopathie associée à l'infection par le SARS-CoV-2 [16]. Chen *et al ont* observé une augmentation d'environ sept fois des valeurs de D-dimères chez les cas sévères de COVID-19 par rapport aux cas non sévères [14]. De même, Huang *et al ont* montré dans leur étude que les D-dimères étaient significativement plus élevés chez les patients nécessitant une hospitalisation en soins intensifs [1], ceci concerne aussi tous nos patients. Des études de cohorte ont montré que les complications thromboemboliques chez les patients atteints de COVID-19 sont fréquemment rencontrées chez des patients ayant des taux de D-dimères élevés. Ainsi les patients infectés par le SARS-CoV-2 sont à haut risque d'événements thromboemboliques [5]. Fournier *et al* dans une étude portant sur les thromboses artérielles et l'infection à SARS-CoV-2 rapportent une association entre le taux élevé de D-dimères et le risque de thrombose artérielle [17]. Ce qui corrobore nos résultats, tous les patients ayant eu un AVCI avaient des valeurs de D-dimères élevées.

L'élévation du taux de D-dimères est associée à la sévérité et à la mortalité chez les patient COVID-19 [18]. Ceci peut être expliqué, d'une part, par un déséquilibre entre la coagulation et l'inflammation qui peut entraîner un état d'hypercoagulation [19]. D'autre part, la possibilité d'activation/d'endommagement des cellules endothéliales en raison de la liaison du virus au récepteur ACE2 qui peut augmenter le risque de la thromboembolie veineuse [20]. La thrombopénie est souvent considérée comme un indicateur de gravité dans le sepsis. Cela semble également être le cas pour l'infection à SARS-CoV-2. Une méta-analyse de 9 études asiatiques décrivait un compte plaquettaire abaissé à l'admission chez les patients les plus graves. En analyse de sous-groupes, la thrombopénie était associée à un risque 5 fois plus élevé de forme sévère (OR = 5,1 ; 95 % CI, 1,8-14,6) [19]. Dans notre étude, la thrombopénie a été relevée chez 6 (33%) patients à l'admission. Nous avons retrouvé 12 patients ayant un taux de globules blancs supérieur à 10000/mm³ soit 67% des patients. Dans l'étude portant sur les facteurs prédictifs d'une embolie pulmonaire, Thoreau *et al* ont décrit un taux de leucocyte supérieur à 12000/mm³ comme un facteur associé au diagnostic d'embolie pulmonaire à l'admission (OR = 21,4, p= 0,0004) [18]. Le nombre de globules blancs peut être normal ou diminué chez les patients COVID-19 [1]. Cependant dans les formes graves ce nombre peut augmenter comme c'est le cas dans l'étude de Huang *et al.* [20].

Dans notre travail, nous avons relevé que tous les patients avaient des lésions pulmonaires avec des atteintes jugées importantes à critiques dans la majorité des cas. La moyenne d'atteinte était de 45%. Une étude menée par Grillet *et al* au service de radiologie du Centre Hospitalier Universitaire de Besançon a permis de conforter l'idée selon laquelle les formes graves sont susceptibles de développer des complications thrombotiques. En effet, sur un total de 100 patients ayant bénéficié d'un angioscanner et étudiés rétrospectivement, 23 ont présenté une embolie pulmonaire [20].

Les limites de notre étude ont été que les critères d'imputabilité qui lient la COVID-19 aux événements thromboemboliques ne sont pas précis.

CONCLUSION

L'infection par le SARS-CoV-2 constitue vraisemblablement une prédisposition à la survenue d'un événement thrombotique, en particulier dans les formes sévères de la maladie. L'incidence des événements thrombotiques dans notre étude était de 10.8%. L'EP était la manifestation la plus représentée suivi des AVC ischémiques.

Il existe une hypercoagulabilité qui accompagne et complique un état inflammatoire majeur dans les formes sévères de la COVID-19. Les D-dimères étaient élevés chez tous les patients.

REFERENCES

1. Huang C, Wang y, li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395(10223): 497—506.
2. Oraganisation Mondiale de la Santé (OMS). Flambée de maladie à coronavirus (COVID19). URL : <https://www.euro.who.int/fr/health-topics/health-emergencies/coronavirus-COVID-19/novel-coronavirus-2019-ncov>. Consulté le 20 février 2022.
3. JHU CSSE COVID-19 Data. Maladie a coronavirus 2019 (COVID-19): statistique. <https://coronavirus.jhu.edu/ma>. Consulté le 20 Février 2022.
4. Susen S, Tacquard CA, Godon A, et al. Prevention of thrombotic risk in hospitalized patients with COVID-19 and hemostasis monitoring. *Crit Care* 2020; 24(1): 364.
5. Lodigiani C, Iapichino G, Carenzo L, et al. Venous and arterial thromboembolic complications in COVID-19 patients admitted to an academic hospital in Milan, Italy. *Thromb Res* 2020; 191: 9—14.
6. Stonehan SM, Milne KM, Nuttall E, et al. Thrombotic risk in COVID-19: a case series and case-control study. *Clin Med (Lond)* 2020; 20(4): e76—e81.
7. Tang N, Bai H, Chen X, Gong J, Li D, Sun Z. Anticoagulant treatment is associated with decreased mortality in severe coronavirus disease 2019 patients with coagulopathy. *J Thromb Haemost* 2020; 18 (5): 1094—9.
8. Cui S, Chen S, Li X, Liu S, Wang F. Prevalence of venous thromboembolism in patients with severe novel coronavirus pneumonia. *J Thromb Haemost* 2020; 18(6): 1421—4.
9. Zhang L, Feng X, Zhang D, et al. Deep Vein Thrombosis in Hospitalized Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Wuhan, China: Prevalence, Risk Factors, and Outcome. *Circulation* 2020; 142(2): 114—28.
10. Marsafi O, Ljim F, Elkourchi M, Chahbi Z, Adnor S, Wakrim S. Ischémie mésentérique aigue veineuse chez un jeune sujet COVID-19 positif : à propos d'un cas. *Pan Afr Med J* 2021; 39: 273.
11. Szegei I, Orbán-Kálmándi R, Csiba L, Bagoly Z. Stroke as a Potential Complication of COVID-19-Associated Coagulopathy: A Narrative and Systematic Review of the Literature. *J Clin Med* 2020; 9(10): 3137.
12. Javanmardi F, Keshavarzi A, Akbari A, Emami A, Pirbonyeh N. Prevalence of underlying diseases in died cases of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2020; 15(10): e0241265.
13. Muller M, Bulubas I, Vogel T. Les facteurs pronostiques dans la COVID-19. *Npg* 2021 ; 21(125) : 304—12.
14. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 2020; 395(10229): 1054—62.
15. Colling ME, Kanthi Y. COVID-19-associated coagulopathy: An exploration of mechanisms. *Vasc Med* 2020; 25(5): 471—8.
16. Terpos E, Ntanasis-Stathopoulos I, Elalamy I, et al. Hematological findings and complications of COVID-19. *Am J Hematol* 2020; 95(7): 834—47.
17. Lippi G, Plebani M, Henry BM. Thrombocytopenia is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infections: a meta-analysis. *Clin Chim Acta* 2020; 506: 145—8.
18. Huang J, Cheng A, Lin S, Zhu Y, Chen G. Individualized prediction nomograms for disease progression in mild COVID-19. *J Med Virol* 2020; 92(10): 2074—80.
19. Malas MB, Naazie IN, Elsayed N, Mathlouthi A, Marmor R, Clary B. Thromboembolism risk of Covid 19 is high and associated with a higher risk of mortality: a systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine* 2020; 29: 100639.
20. Magro C, Mulvey JJ, Berlin D, et al. Complement associated microvascular injury and thrombosis in the pathogenesis of severe COVID-19 infection: A report of five cases. *Transl Res* 2020; 220: 1—13.